

Aspectos tecnológicos da piscicultura do município de Capitão Poço, Pará, Brasil

Tiago Pereira Brito^{1*}, Antônio Thiago da Silva Santos², Rafael da Rocha Dias Quinteiros², Léa Carolina de Oliveira Costa³

1. Oceanógrafo (Universidade Federal do Pará). Mestre em Oceanografia Biológica (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil.

2. Tecnólogo em Aquicultura (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil).

3. Oceanógrafa (Universidade Federal do Pará). Mestre em Aquicultura (Universidade Federal do Rio Grande). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil.

*Autor para correspondência: britotp@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo descreve os aspectos tecnológicos da piscicultura desenvolvida no município de Capitão Poço (PA). Os dados foram coletados a partir de 17 entrevistas semi-estruturadas realizadas nos empreendimentos aquícolas do município. A maioria dos empreendimentos visitados apresentou o produtor rural como responsável legal pela propriedade, cujo tempo de exploração da terra variou de 3 a 20 anos e o tempo de experiência na atividade aquícola de 10 meses a 20 anos (média $5,4 \pm 2,9$ anos). A aquicultura representou uma atividade secundária seja para a subsistência ou para a complementação da renda familiar. As propriedades apresentavam área total variando de 0,5 a 750 hectares (média $124,9 \pm 150,0$ ha), com área hídrica entre 0,00165 e 2,16 ha (média $0,4944 \pm 0,5694$ ha/empreendimento). O sistema de produção semi-intensivo foi predominante (88,2%), no entanto o sistema intensivo em tanques-redes também foi registrado (11,8%), sendo realizado tanto monocultivos (70,6%) quanto policultivos (29,4%), com destaque para o cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*), tambaquis (*Colossoma macropomum*), tambacus (híbrido), pias (*Leporinus friderici*) e tambatingas (híbrido). O manejo no que se refere à análise da qualidade da água do cultivo, fornecimento de alimento e avaliação do desempenho zootécnico, apesar de realizados, não foram de maneira satisfatória, sendo necessária uma maior capacitação técnica aos produtores.

Palavras-chave: Amazônia, aquicultura, piscicultor, peixe, sistema de cultivo.

Technology characterization of the fish farm of the municipality of Capitão Poço, Pará, Brazil

ABSTRACT

The present study describes the technological aspects of fish farming developed on the Capitão Poço in northeastern state of Pará. The data were collected through 17 semi-structured interviews in aquaculture properties in the region. The farmer was legally responsible for most property. The property's operating time ranged from 3 to 20 years and the time of experience in aquaculture activity from 10 months to 20 years (mean 5.4 ± 2.9 years). Aquaculture represented a secondary activity is for subsistence or to supplement the family income. The properties had a total area ranging from 0.5 to 750 hectares (average 124.9 ± 150.0 ha), with water area between 0.00165 and 2.16 ha (average 0.4944 ± 0.5694 ha). The semi-intensive production system was predominant (88.2%), however, the intensive system keeper tanks was also recorded (11.8%), and recorded both monocultures (70.6%) as polycultives (29.4%), with culture of *Oreochromis niloticus*, *Colossoma macropomum*, *Leporinus friderici* and two species hybrid. The management with regard to the analysis of water quality of farming, food supply and evaluation of growth performance, although carried out were not satisfactory, requiring greater technical training to producers.

Keywords Amazon; aquaculture; farmer fish; fish; cultivation system.

Introdução

A produção mundial de pescado oriundo da pesca e da aquicultura atingiu cerca de 148 milhões de toneladas no ano 2010 (FAO, 2012). Os estoques pesqueiros de águas continentais e marinhas constituem a principal fonte desse pescado, no entanto, sua capacidade de exploração encontra-se no seu limite sustentável (CAMARGO; POUHEY, 2005).

Como alternativa à pesca extrativista, a aquicultura é uma atividade viável para a produção de pescado de alto valor protéico para o consumo humano. A aquicultura possibilita o cultivo de organismos que tem na água o seu principal ou mais frequente ambiente de vida, podendo ser cultivado não apenas organismos estritamente aquáticos, mas também os que passam menor tempo de sua existência em terra (CAMARGO; POUHEY, 2005). Nessa atividade a manipulação pelo homem é imprescindível para o aumento da produtividade em qualquer um ou em todos os seus estágios de desenvolvimento e cuja finalidade principal é alimentação, lucratividade e subsistência das comunidades locais (VALENTI, 2002).

Em 2010, o Brasil produziu 479.399 t de pescado através da aquicultura, totalizando 18,61% da produção aquícola nas Américas (FAO, 2012). A região norte do Brasil produziu 41.839 t de pescado oriundo da aquicultura continental e

mari-nha, um acréscimo de 5.811 t em relação a 2009. O estado do Pará produziu 4.286,4 t de pescado com origem da aquicultura continental em 2010, um aumento de 612,5 t em relação a 2009 (MPA, 2010).

No estado, grande parte dos empreendimentos aquícolas é de pequena escala, sendo desenvolvidos na informalidade, comercializando sua produção através de canais informais e fiscais. Poucas iniciativas obedecem à legislação ambiental, podendo ocasionar poluição, degradação de manguezais e a introdução de espécies exóticas nos ambientes aquático e terrestre (MCGRATH et al., 2008).

A atividade aquícola que mais se destaca no estado é a piscicultura, seguida do carcinicultura, ostreicultura e quelonicultura. São distribuídas em distintas regiões paraenses, onde a criação de peixes possui uma abundância de produtores, estendendo-se desde o pequeno produtor de subsistência até os de objetivo comercial (LEE; SARPEDONTI, 2008).

A piscicultura é umas das atividades que mais cresce, porém para haver um desenvolvimento coerente é necessária maior capacitação técnica e profissionalizante e, estruturação do setor produtivo que carece de políticas públicas para o setor (TUBINO, 2008). Apesar dos dados estatísticos apresentarem bons números em relação ao crescimento na produtividade

no estado do Pará, alguns piscicultores têm encontrado dificuldades em completar o ciclo produtivo pela falta de assistência técnica (MOTA et al., 2011).

Diante do exposto, o presente estudo objetiva realizar uma caracterização tecnológica da atividade de piscicultura desenvolvida pelos produtores rurais do município de Capitão Poço, nordeste do estado do Pará.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em Capitão Poço (01°44'54"S; 47°03'42"W), município localizado na mesorregião do nordeste paraense e microrregião do Guamá, estando distante cerca de 226 km da capital do estado do Pará, Belém (Figura 1). O município compreende uma área de 2.899,53 km² de extensão e uma população estimada em 50.774 habitantes (IBGE, 2010), com uma economia baseada na agricultura, com destaque para a prática da citricultura, como a produção de laranja (*Citrus sinensis*). A bovinocultura é outra atividade agropecuária que também merece destaque (IDESP, 2011). A aquicultura é uma das atividades que vem sendo desenvolvida no município, no entanto, ainda é desconhecida pela maioria da população local, mas que nos últimos anos tem sido bastante difundida.

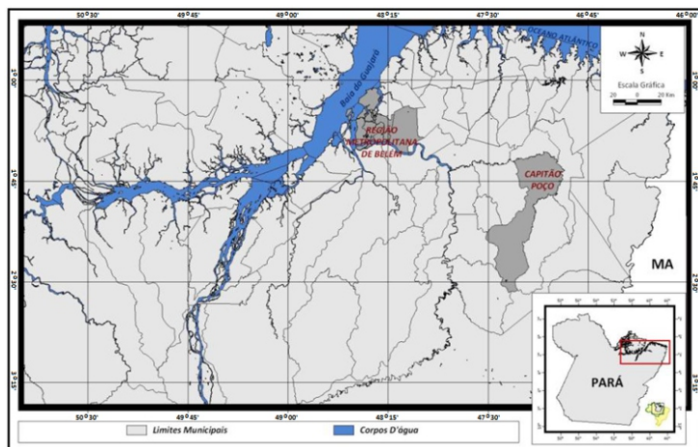


Figura 1. Localização do município de Capitão Poço - PA. / **Figure 1.** Location of the city of Capitão Poço - PA.

Coleta e processamento dos dados

As informações foram coletadas através da realização de entrevistas semi-estruturadas com responsáveis dos empreendimentos que desenvolviam a atividade aquícola no município de Capitão Poço. A realização de entrevista tem sido empregada em diversos estudos seja para caracterizar sócio-economicamente uma comunidade (MIRANDA et al., 2015a; OLIVEIRA et al., 2015; SILVA NETO et al., 2015), o ofício desenvolvido por ela (BRITO et al., 2015a; PANTOJA et al., 2015; RAMOS et al., 2015) ou sua percepção sobre o ambiente (BRITO et al., 2015b).

A técnica de entrevista permite obter informações sobre os mais diversos assuntos de conhecimento dos informantes, possibilitando o aprofundamento de um determinado assunto abordado, quando necessário (LUDKE; ANDRÉ, 1986; CRUZ NETO, 1994; MERGULHÃO; VASAKI, 1998), uma vez que no roteiro de entrevistas constavam tanto questões abertas como fechadas. De acordo com Akatos e Marconi (2008)

perguntas abertas permitem ao informante usar linguagem própria e emitir opiniões, possibilitando investigações mais aprofundadas e precisas sobre o assunto desejado; enquanto as perguntas fechadas podem apresentar uma série de possíveis respostas preestabelecidas.

A localização das primeiras propriedades visitadas foi efetuada após levantamento prévio de informações em órgãos públicos e privados da região, sendo as entrevistas realizadas *in loco* em visita no próprio empreendimento do produtor rural. O contanto inicial era feito com o produtor através da identificação da equipe técnica e o propósito do desenvolvimento da atividade na região, sendo realizada uma conversa inicial com o intuito de perceber se o possível entrevistado teria disponibilidade para fornecer as informações necessárias. Percebendo o interesse do produtor, a equipe discorria sobre a finalidade do trabalho e solicitava a sua participação na pesquisa, afirmando que as informações obtidas seriam apenas para fins acadêmicos e científicos e que garantiria o anonimato e sigilo dos informantes.

No roteiro de entrevistas foram obtidas informações sobre a situação da propriedade rural em uso aquícola no município de Capitão Poço (PA) tais como área da propriedade, responsável legal pela propriedade, tempo de exploração da propriedade, tempo de experiência na atividade aquícola, tamanho da área de cultivo, atividades principal e secundária de renda, posse do Cadastro Ambiental Rural (CAR), Licenciamento Ambiental Rural (LAR) e/ou autorização para o uso da água. Também foram abordados durante as entrevistas questionamentos mais técnicos tais como, origem e custo dos alevinos, principais espécies cultivadas, tipo de sistema de produção, estruturas de cultivos empregadas, tamanho da produção e técnicas de manejos adotadas. A formulação do roteiro de entrevista foi baseada em dados levantados na literatura especializada (REZENDE et al., 2008; ALCÂNTARA NETO, 2009; SILVA, 2010; ARNAUD, 2012) e, em conformidade com os objetivos do trabalho. A atividade de campo foi realizada durante o mês de janeiro de 2013, com visita e realização de entrevistas em 17 empreendimentos do município de Capitão Poço, com duração média de uma hora para cada entrevista.

Ao final da entrevista solicitava-se que o entrevistado assinasse o Termo de Autorização Livre e Esclarecida declarando ciência quanto à sua participação na pesquisa. Para dar continuidade ao estudo, após o término de cada entrevista, solicitava-se ao entrevistado que indicasse demais piscicultores da comunidade/município para contribuir com a realização do estudo, conforme o método de entrevista "bola de neve" (BAILEY, 1982).

As informações adquiridas foram inseridas no banco de dados do projeto "Caracterização das atividades de pesca e aquicultura no nordeste paraense: uma prática de pesquisa e extensão" e os dados foram processados no Programa Microsoft Office Excel versão 2010 para uma avaliação descritiva, estimativas de médias e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Situação da propriedade

A maioria dos empreendimentos visitados apresentou o produtor rural como responsável legal pela propriedade

(94,1%) e, apenas 5,9% dos empreendimentos teve como representante jurídico a Associação dos Aquicultores de Capitão Poço (ASACAP), corroborando com os dados do último censo aquícola nacional, ao registrar que 88% dos empreendimentos aquícolas se encontravam instalados em terras próprias (MPA, 2010). Essa tem sido uma realidade comum dos piscicultores das regiões do Guamá e Rio Capim (PA) (ARNAUD, 2012), bem como para produtores do baixo São Francisco (AL) (ARAUJO; SÁ, 2008), onde a maioria das propriedades com produção aquícola tem desenvolvimento a atividade de forma individual e/ou familiar em terras próprias.

Essas propriedades foram, em sua maioria, de cunho familiar, geralmente sendo repassada de uma geração a outra. Em alguns casos a legitimidade da terra muitas vezes ocorreu não por intermédio de documentação comprobatória da propriedade, mas por meio do Direito do Usucapião (Lei N°. 6.969/1981), possibilitando a legitimação das terras exploradas pelos produtores, conforme também foi registrado para os piscicultores do município de Castanhal (PA) (SANTOS et al., 2014).

O tempo de exploração das propriedades variou de 3 a 20 anos, sendo que 43,8% dos empreendimentos foram explorados entre 3 e 5 anos, 25,0% entre 6 e 10 anos e, 31,2% exploraram as propriedades por mais de 10 anos. Os produtores apresentaram tempo de experiência na atividade aquícola variando de 10 meses a 20 anos, sendo o tempo médio de $5,4 \pm 2,9$ anos.

Essa recente adesão ao desenvolvimento da piscicultura era esperada, considerando que a aquicultura no Brasil ainda não é uma atividade tradicional, tal qual a agricultura ou a pesca. Fato esse, também verificado por Arnaud (2012), ao registrar que a maioria (63,3%) dos empreendimentos aquícolas das regiões do Guamá e Rio Capim (PA) tem até 5 anos de instalação (média de $6,4 \pm 5,9$ anos).

A piscicultura foi a atividade aquícola predominante em Vigia de Nazaré (PA) (MIRANDA et al., 2015a) e Santa Izabel do Pará (PA) (SILVA NETO et al., 2015), sendo praticada em escala familiar, por um período que variou entre 0,25 e 14 anos (média $2,87 \pm 2,07$ anos) e, entre 1,5 e 34 anos (média: $6,78 \pm 9,20$ anos), respectivamente, sendo desenvolvidas por pessoas com pouca experiência e poucos conhecimentos técnicos a respeito do cultivo. O mesmo tem sido registrado por Barros et al. (2011) e Araújo e Sá (2008) para os empreendimentos do estado do Mato Grosso e Alagoas, respectivamente.

Apesar da atividade aquícola ter sido desenvolvida em todas as propriedades visitadas, ela não se caracterizou como a principal atividade de renda para a maioria dos produtores (70,6%), os quais apresentaram a pecuária (35,3%), a agricultura (23,5%) ou o comércio (11,8%) como principal atividade de renda. A aquicultura representou uma atividade secundária seja para a subsistência ou para a complementação da renda familiar. Fato esse que pode estar relacionado ao baixo tempo de desenvolvimento dessa atividade na propriedade, devido a pouca experiência do produtor nessa área, portanto, o investimento em outras atividades agropecuárias ainda tem sido predominante. Essa realidade se diferencia da registrada para os produtores rurais do sudeste do estado, onde 47,5% desenvolviam a piscicultura convencional, e outros desenvolviam em forma consorciada ou como uma atividade secundária na propriedade (SILVA, 2010).

A piscicultura tem sido uma atividade agropecuária importante não apenas para o sustento familiar ao fornecer

proteína animal, mas também como atividade complementar de renda, ao comercializar o excedente produzido e envolver trabalhadores familiares e assalariados nela.

Dos empreendimentos visitados, 88,2% deles não apresentavam qualquer tipo de licenciamento para funcionamento, apenas 11,8% possuíam o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e/ou o Licenciamento Ambiental Rural (LAR) e nenhum deles apresentaram autorização para o uso de água.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um dos instrumentos da Política Estadual de Florestas e do Meio Ambiente, sendo obrigatório para todo e qualquer imóvel rural localizado no estado do Pará, mesmo aquele que não exerça qualquer atividade rural economicamente produtiva. A falta desse cadastro torna o imóvel rural irregular ambientalmente, estando sujeito às sanções administrativas, penais e civis, sendo uma documentação essencial para a concessão de licenciamento de qualquer natureza para empreendimentos rurais (PARÁ, 2008a).

Os empreendimentos aquícolas estão sujeitos ao Licenciamento Ambiental, o qual avalia o potencial poluidor/degradador geral do empreendimento obtido após a conjugação dos potenciais impactos que poderá ocasionar nos meios físico, biótico e antrópico (PARÁ, 2008b).

A falta desse tipo de documentação é consequência das dificuldades e burocracia enfrentadas pelos produtores para regularização de sua propriedade e/ou atividade em desenvolvimento, como a obtenção do Licenciamento Ambiental Rural (LAR), assim como da falta de consciência da importância do Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Essa é uma realidade também observada para os produtores rurais do município de Castanhal (PA), os quais, em sua maioria, declararam não ter licença emitida pelos órgãos responsáveis para o desenvolvimento da piscicultura, bem como para a utilização de recursos hídricos na propriedade (SANTOS et al., 2014).

A aquicultura no estado do Pará é muito semelhante à pesca artesanal, no que se refere ao grande número de iniciativas de pequena escala e pelo fato de maioria operar na informalidade, comercializando sua produção através de canais informais pouco monitorados pelas autoridades estaduais, ambientais e fiscais (MCGRATH et al., 2008).

As propriedades apresentavam área total variando de 0,5 a 750 hectares (média $124,9 \pm 150,0$ ha), prevalecendo empreendimentos com área de 1,0 a 25 hectares (46,7%) (Tabela 1). Em relação a área hídrica para produção da piscicultura, as mesmas variaram entre 0,00165 e 2,16 hectares de lâmina de água (média $0,4944 \pm 0,5694$ ha por empreendimento) e uma área hídrica total de 7,4162 hectares para a região.

Tabela 1. Dimensão das propriedades dos produtores no município de Capitão Poço - PA. / **Table 1.** Size of the properties of the producers from Capitão Poço - PA.

Área da propriedade (hectares)	Quantidade de Respostas (N)*	Freq. Relativa (%)
< 1	02	13,3
1 a 25	07	46,7
26 a 50	01	06,7
51 a 100	02	13,3
> 100	03	20,0
Total	15	100,0%

*Dois produtores não souberam informar quanto a essa questão.

A maioria das propriedades apresentou área hídrica inferior a 0,5 hectare (46,7%), 40,0% dos empreendimentos apresentaram de 0,5 a 1,0 hectare e 13,3% apresentaram lâmina de água superior a 1,0 hectare. Resultado inferior ao registrado por De Carvalho et al. (2013) para empreendimentos aquícolas na microrregião do Guamá (PA), onde as lâminas de água variaram 0,01 e 5,4 hectares.

Todas as propriedades frequentadas no município de Capitão Poço apresentaram lâmina de água inferior a 5,0 hectares, sendo caracterizadas como empreendimentos aquícolas de pequeno porte, de acordo com a Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 413, de 26 de julho de 2009, a qual dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências (CONAMA, 2009).

A legislação estadual prevê a dispensa de licenciamento ambiental para empreendimentos aquícolas que realizam a piscicultura continental em viveiros escavados e barragens com até 3,0 hectares (PARÁ, 2013). Fato esse que, de certa forma, não obrigaria boa parte dos produtores a possuírem o Licenciamento Ambiental Rural (LAR) da atividade aquícola, pois seriam dispensados dessa documentação por desenvolverem uma atividade de pequena escala. No entanto, a dispensa de tal licenciamento não os torna imunes de não apresentarem o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Do ponto de vista da utilização da água, a mesma foi oriunda principalmente de nascentes, conforme apontado por 41,2% dos produtores, 29,4% de poços, 23,5% de igarapés e/ou rios e 5,9% de barragens e/ou represas, sendo a distribuição da água ao sistema de produção dada principalmente por meio de

tubulação (52,8%). No entanto, nenhuma propriedade possuía autorização para o uso de água. No município de Maracanã (PA) a principal fonte de abastecimento das propriedades foi a captação de água do rio/igarapé (80%) e de poços artesianos (20%) (FREITAS; RIBEIRO, 2013). A utilização de filtro mecânico na captação de água para os viveiros é importante para evitar a entrada de partículas maiores ou organismos indesejáveis (CREPALDI et al., 2006). Apesar de ser claro esta questão, apenas 35,3% dos empreendimentos apresentaram filtro feito de tela na entrada de água dos viveiros utilizados.

Caracterização do sistema de produção

Os produtores adquiriam cinco espécies de alevinos cujas procedências foram do próprio município ou municípios adjacentes como Castanhal, Santa Luzia do Pará e Igarapé Açu, bem como do Projeto Pacu sediado no estado do Mato Grosso do Sul.

A quantidade adquirida por produtor variou de 1 a 10 milheiros (média $2.485,8 \pm 418,34$ alevinos/produtor), comprados de uma a três vezes ao ano, com aquisição de tilápias (*Oreochromis niloticus*), tambaquis (*Colossoma macropomum*), tambacus (♀ *Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus* ♂), piaus (*Leporinus friderici*) e tambatingas (♀ *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachy-pomus* ♂).

Em relação ao preço, variou de acordo com o tamanho (cm) do animal e da espécie adquirida, ficando em torno de R\$ 20,00 a R\$ 200,00 reais o milheiro (média R\$ $117,08 \pm 11,29$ por milheiro) (Tabela 2).

Figura 1. Localização do município de Capitão Poço - PA. / **Figure 1.** Location of the city of Capitão Poço - PA.

Espécies de alevinos	Quantidade média	Preço médio (R\$/milheiro)	Procedência
Tilápia (exótica)	3.000	101,25	Capitão Poço (PA), Igarapé Açu (PA), Campo Grande (MS)
Tambaqui (nativo)	1.929	126,67	Capitão Poço (PA), Campo Grande (MS)
Tambacu (híbrido)	2.250	120,00	Capitão Poço (PA), Castanhal (PA), Santa Luzia do Pará (PA)
Piau (nativo)	2.500	127,50	Capitão Poço (PA), Santa Luzia do Pará (PA), Campo Grande (MS)
Tambatinga (híbrida)	2.750	110,00	Capitão Poço (PA)

Os piscicultores da microrregião do Guamá (PA) também adquirem, em sua maioria, alevinos de outros piscicultores ou de estações aquícolas estaduais (89,1%) (DE CARVALHO et al., 2013). No entanto, os produtores do sudeste do estado, em sua maioria adquirem alevinos dos estados do Piauí, Goiás e Mato Grosso (70,3%) (SILVA, 2010). A compra de alevinos no Acre também tem sido oriunda, em sua maioria, do próprio estado (85,40%) (REZENDE et al., 2008).

O fornecimento de alevinos advindos em regiões próximas aos empreendimentos de cultivo pode diminuir os gastos na aquisição dos mesmos e, diminuir as perdas por mortalidade. A facilidade na aquisição de alevinos pode contribuir para o avanço da produção e de novos produtores na região.

O sistema de produção semi-intensivo prevaleceu na maioria dos empreendimentos visitados (88,2%), no entanto, sistema intensivo em tanques-redes também foi encontrado (11,8%). O sistema de produção predominante na microrregião do Guamá (PA) foi o extensivo (DE CARVALHO et al., 2013), justificando a utilização de lâminas de água superior as encontradas nesse estudo.

Em relação às estruturas de cultivo 82,40% dos entrevistados desenvolviam a piscicultura em viveiros escavados,

seguido de tanques de alvenaria (41,2%), tanques-rede (11,8%) e/ou açude/represa/lago (11,8%). A quantidade de viveiros variou entre 1 a 20 por propriedade, cujos tamanhos variaram entre 5,0 a 6.400 m² e, a quantidade de tanques-rede variou de 5 a 50 (Tabela 3). Estruturas essas comumente encontrada em empreendimentos aquícolas nos municípios Santa Isabel do Pará (PA) (PANTOJA et al., 2015), Castanhal (PA) (SANTOS et al., 2014) e Vigia de Nazaré (PA) (MIRANDA et al., 2015b).

Tabela 3. Estruturas de cultivo dos produtores do município de Capitão Poço - PA. / **Table 3.** Cultivation structures of the producers from Capitão Poço - PA.

Estruturas de cultivo	Quantidade de Respostas (N)	Freq. Relativa (%)	Quant. mínima	Quant. Máxima	Quant. Média
Tanque escavado	14	82,4	01	12	05,8
Tanque de alvenaria	07	41,2	01	20	06,3
Tanque rede	02	11,8	05	50	27,5
Açude/represa/lago	02	11,8	01	02	01,5

Ao todo foram identificadas oito espécies sendo cultivadas no município de Capitão Poço, com destaque para a tilápia

(Oreochromis niloticus), espécie exótica cultivada em 70,6% dos empreendimentos; tambaqui (*Colossoma macropomum*) criado por 64,7% dos produtores; tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus* ♂), espécie híbrida presente em 58,8% das propriedades; piau (*Leporinus friderici*), espécie nativa presente em 35,3% dos cultivos e, tambatinga (♀ *Colossoma macropomum* x

Piaractus brachypomus ♂) espécie híbrida produzida em 23,5% das propriedades (Tabela 4). Sendo que os piscicultores adquirem algumas espécies por *hobby*, é o caso do pintado real (híbrido), outras espécies pouco cultivadas foram o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e o piaçu (*Leporinus macrocephalus*).

Tabela 4. Espécies de peixe cultivadas pelos produtores no município de Capitão Poço - PA. / **Table 4.** Fish species cultivated by producers from Capitão Poço - PA.

Espécies cultivadas	Quantidade de Respostas (N)	Freq. Relativa (%)	Preço de Comercialização (R\$/Kg)
Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	12	70,6	9,30
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	11	64,7	9,40
Tambacu (♀ <i>Colossoma macropomum</i> x <i>Piaractus mesopotamicus</i> ♂)	10	58,8	9,30
Pintado (<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>)	01	05,9	8,50
Piaçu (<i>Leporinus macrocephalus</i>)	01	05,9	8,50
Piau (<i>Leporinus friderici</i>)	06	35,3	9,30
Tambatinga (♀ <i>Colossoma macropomum</i> x <i>Piaractus brachypomus</i> ♂)	04	23,5	9,50
Pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>)	01	05,9	7,00

De Carvalho et al. (2013) registraram como principais espécies cultivadas na microrregião do Guamá (PA) o tambaqui (42,7%) e a tilápia (30,7%). Em menor escala de cultivo estavam tucunaré (*Cichla* sp.), curimatã (*Prochilodus nigricans*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), traíra (*Hoplias malabaricus*), jundiá (*Rhamdia quelen*) e pirarucu (*Arapaima gigas*) e carpa, sejam em mono ou policultivo. No município de Vigia de Nazaré (PA) o cultivo de tilápia foi predominante nas propriedades (90%), seguida da criação de tambaqui e tambacu, presentes em 30% dos cultivos (MIRANDA et al., 2015b).

Nos empreendimentos do sudeste do estado é frequente o cultivo de peixes redondos (tambaqui, pacu, tambacu e pirapitinga) representa 66,17%, merecendo também destaque a tilápia (14,29%) e o curimatã (7,52%) (SILVA, 2010). No Acre as principais espécies cultivadas foram tambaqui, tambacu, pirapitinga e tilápia (REZENDE et al., 2008). Portanto, as principais espécies cultivadas na área de estudo corroboram com os autores citados acima.

A legislação estadual através da instrução normativa que regulariza a atividade aquícola no estado do Pará, não recomenda o cultivo de espécies exóticas, pois mesmo os pequenos empreendimentos aquícolas (área de até 3,0 hectares) que estariam dispensando do licenciamento ambiental, ao cultivarem espécies exóticas, obrigatoriamente ficam sujeitos a este licenciamento, conforme a Instrução Normativa N° 09, de 16 de maio de 2008, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, considerando a necessidade de regulamentação dos procedimentos para obtenção do licenciamento ambiental de empreendimentos aquícolas, com base no porte e potencial poluidor das atividades.

Quanto ao sistema de produção, 70,6% dos produtores realizavam o monocultivo (n=12) e apenas 29,4% dos entrevistados o policultivo (n=5), sendo uma atividade desenvolvida prioritariamente para engorda dos animais. No policultivo foi comum a associação de tambaquis e tilápias (40%), de tilápias, tambacus e pias (40%) e, de tambaquis,

tambacus e pias (20%).

A engorda tem sido a prática aquícola mais comum entre os produtores, tanto no próprio estado do Pará (ARNAUD, 2012), quanto no Mato Grosso do Sul (ROTTA, 2003) e em São Paulo (CASTELLANI; BARRELLA, 2005). De acordo com MPA (2010), a engorda é o principal objetivo de produção das unidades aquícolas brasileiras, desenvolvida em 75,2% das propriedades avaliadas.

A predominância do monocultivo em empreendimentos de piscicultura da região sudeste do Pará (79,57%) também tem sido uma prática mais comum (SILVA, 2010). Esse tipo de cultivo permite ao produtor realizar mais de uma despesca no viveiro por ano, resultando em uma maior produtividade. No entanto, na microrregião do Guamá (PA) a prática do policultivo tem sido mais frequente (60,9%), com predomínio da piscicultura de subsistência (69,2%) (DE CARVALHO et al., 2013), bem como para o Acre, onde a preferência foi pelo policultivo (63,52%) (REZENDE et al., 2008), possibilitando maior aproveitamento da lâmina de água e um sistema de manejo mais intenso.

Quanto à finalidade da produção, era destinada tanto para subsistência quanto para comercialização. O uso da produção visando o consumo familiar revela a importância social da atividade para a subsistência dos produtores da região.

Para Pestana et al. (2008) a aquicultura de subsistência seria praticamente inexistente no país, uma vez que as propriedades, mesmo sendo de pequena escala, almejavam algum fim comercial. No estado do Mato Grosso todas as pisciculturas avaliadas apresentavam fins comerciais (BARROS et al., 2011), enquanto no estado de Alagoas ocorreu a predominância de empreendimentos aquícolas (77%) voltados a comercialização (ARAUJO; SÁ, 2008), assim como também no Acre (81,6%) (REZENDE et al., 2008).

A partir dos dados fornecidos pelos produtores foi possível estimar a produção anual de 8 empreendimentos visitados (47,1%), sendo a média de produção anual de $4.725 \pm 4.088,9$ kg/ha por produtor, totalizando 37.800 kg/ha.ano para a região (n=8), sendo que a maior parte do pescado era comercializada *in natura* diretamente para o consumidor. A

produção acima de 3.000 kg/ha.ano foi registrada para 37,5% desses empreendimentos, de 2.001 a 3.000 kg/ha. ano para 25,0%, de 1.000 a 2.000 para 25,0% e, inferior a 1.000 kg/ha.ano para 12,5%.

O montante médio de produção se mostrou um pouco inferior ao encontrado no sudeste paraense por Silva (2010). No entanto, estas questões são muito relevantes por trazerem um perfil de organização e estruturação logística dos produtores, fatores esses que podem e devem ser melhorados através de assistência técnica e do interesse por parte de órgãos públicos e privados, para alavancar o desenvolvimento da atividade na região.

O preço de comercialização dos peixes variou entre R\$ 7,00 a R\$ 9,50 o kg, com preço médio de R\$ 8,58 \pm 0,85/kg (Tabela 4). O preço médio de comercialização do pescado para área de estudo se mostrou cerca de R\$ 2,08 mais caro do que o preço médio comercializado por piscicultores do sudeste do estado durante o ano 2010 (R\$ 6,50/kg) (SILVA, 2010) e R\$ 1,58 mais caro do que o preço médio da tilápia e de peixes redondos vendidos no estado do Acre em 2008 (R\$ 7,00/kg) (REZENDE et. al, 2008), no entanto, levando em consideração a defasagem dos anos que se sucederam, o valor do pescado comercializado pode estar corroborando atualmente com o preço do pescado na região sudeste do estado e no Acre.

Quanto à comercialização dos animais cultivados, a mesma foi realizada totalmente no próprio município de Capitão Poço, sendo que 87,5% comercializavam seu produto na própria propriedade, 12,5% comercializavam no mercado local e, 12,5% realizavam a entrega aos clientes.

Na medida em que a maior parte dos produtores não apresentou a aquicultura como principal atividade econômica, não existe uma produção regular para abastecer o mercado externo, o que limita a venda do produto para outras regiões do estado, pois o mercado requer um abastecimento frequente. Esses dados corroboram com De Carvalho et al. (2013). Em outros estados brasileiros como no Rio Grande do Sul o atacadista tem sido o principal comprador desse produto (BALDISSEROTO, 2009).

A respeito de roubo da produção, 82,4% esclareceu não haver roubo na propriedade, contudo, 17,6% afirmaram que foram furtados, mas também não souberam quantificar essa perda por furto. A respeito de perdas na produção, 88,2% dos produtores afirmaram não possuir perdas, apenas 11,8% afirmaram possuir, mas não souberam quantificá-la. Perda essa possivelmente relacionada a falta de manejo adequada a produção, estando relacionada a falta de assistência técnica especializada que possa estar atuando na região. No entanto, as instituições federais de ensino do estado do Pará têm disponibilizado nos últimos anos, diversas modalidades de ensino no ramo da aquicultura, tais como cursos técnicos, tecnológicos, bacharelados e pós-graduações, objetivando à formação de profissionais com visão empreendedora ao agronegócio, promovendo a pesquisa científica aplicada e o desenvolvimento sustentável do setor aquícola (COSTA et al., 2014).

Caracterização das práticas de manejo da produção

Durante o desenvolvimento do cultivo, a renovação de água torna-se um processo essencial para realização de boas práticas de manejo para a produção aquícola realizados em sistema de confinamento como em viveiros, pois repõe as perdas pelo processo natural de evaporação das massas de

água, bem como eventuais perdas por infiltração no solo. A renovação de água também possibilita um melhoramento da sua qualidade, pois favorece a diluição dos compostos nitrogenados excretados pelos animais cultivados, bem como da matéria orgânica e/ou nutrientes autóctones e de materiais aloctônicos, como as sobras da ração fornecidas diariamente. Para Nogueira et al. (2011) a renovação de água é essencial e necessária para evitar a deterioração da sua qualidade.

Levando em consideração os produtores que realizavam renovação de água, 47,0% demonstraram realizar esse manejo de forma satisfatória, com renovação diariamente (11,8%), semanalmente (29,4%) e quinzenalmente (05,8%), entretanto, nenhum produtor soube identificar a quantidade de água renovada. Houve também produtores que não opinaram quanto a essa questão (17,6%) ou que não realizavam a renovação de água durante o cultivo (11,8%), ou o faziam apenas trimestralmente (11,8%) ou anualmente (11,8%), não sendo um processo eficiente e satisfatório no que se refere às boas práticas de manejo.

A falta de renovação de água de cultivo periodicamente faz com que o próprio tanque de cultivo atue como um ambiente de decantação, ocorrendo a oxidação e sedimentação da matéria orgânica residual. Por outro lado, o elevado tempo de residência da água permite que parte destes nutrientes sedimentados seja removida pelos peixes e/ou reutilizados no metabolismo das comunidades planctônicas e bentônicas (ZANIBONI FILHO, 2005).

O material orgânico proveniente da adição de fertilizante, excreção dos peixes e resto de ração não consumida pelos animais, depositam-se no fundo dos tanques. Por sua vez, os metabólitos e compostos nitrogenados e fosfatados, encontram-se diluídos no meio. Os nutrientes derivados da ração não consumida, dos fertilizantes e dos produtos metabolizados pelos peixes podem estimular a floração de algas (HUSSAR et al., 2005), o que prejudica a qualidade da água receptora destes efluentes. Provavelmente, em longo prazo, isso pode vir a ocorrer no município de Capitão Poço, pois nenhuma das propriedades apresentou algum tipo de tratamento dos efluentes.

O monitoramento da qualidade da água também se torna essencial para o bom desempenho zootécnico dos animais de cultivo, pois quando os parâmetros físicos e químicos se encontram fora do padrão recomendado, podem ocasionar estresse aos animais, ou mesmo favorecer o aumento do processo de mortalidade dos mesmos, não sendo um resultado satisfatório ao produtor, que poderá ter a sua produção diminuída ou perdida por completo.

Nos empreendimentos visitados, cerca de 70,6% dos produtores realizavam algum tipo de monitoramento da qualidade da água, seja pela realização da análise do pH da água através de kits de análises colorimétrica (66,7%); seja pela avaliação da transparência da água com o uso do disco de Secchi ou mesmo através da visualização da mão até a altura do cotovelo ao ser mergulhada na água de cultivo (33,3%); seja pela avaliação da temperatura da água através do uso de termômetros (20,0%); ou, seja pela avaliação da concentração do oxigênio dissolvidos através do uso de kits colorimétricos ou através da observação do comportamentos dos peixes próximos a superfície em busca de oxigênio (20,0%), podendo um mesmo produtor ter avaliado mais de um parâmetro de qualidade da água.

De acordo com Ferreira et al. (2009) o monitoramento da qualidade da água tem a finalidade de promover um adequado manejo do sistema de criação e garantir a sustentabilidade e proteção ambiental, o que, de certa forma, se mostrou favorável para os piscicultores de Capitão Poço.

Os hábitos alimentares e as dietas dos peixes não somente influenciam diretamente seu comportamento, integridade estrutural, saúde, funções fisiológicas, reprodução e crescimento, como também alteram as condições ambientais da produção (CYRINO et al., 2010). Em relação ao tipo de alimento utilizado, a pesquisa revelou que 94,1% dos empreendimentos utilizavam ração comercial extrusada como fonte principal de alimentação para os peixes e apenas um produtor fornecia ração comercial farelada (5,9%). No entanto, em três empreendimentos (17,6%) a alimentação dos animais era feita também com alimento alternativo a base de milho em grão/fubá (n=2) ou macaxeira (n=1).

Os dados de nutrição para a área de estudo contrastam com as pisciculturas desenvolvidas na microrregião do Guamá (PA), as quais utilizavam, em sua maioria (46,9%), resíduos da sobra de alimentos como macaxeira e milho e apenas um quarto usa ração comercial (DE CARVALHO et al., 2013). Santos et al. (2014) verificaram que em todos os empreendimentos aquícolas visitados no município de Castanhal (PA), os peixes eram alimentados com ração comercial extrusada, sendo também utilizada ração comercial farelada e milho/fubá de forma a complementar a alimentação dos animais.

Para Scorvo Filho (1999) a ração é vista como um dos maiores custos para a produção, tornando-se um problema ao desenvolvimento da atividade conforme apontado por produtores nos estados do Pará (LEE; SARPEDONTI, 2008) e Amapá (GAMA, 2008), principalmente para os pequenos empreendimentos aquícolas. Portanto, a utilização de alimentos alternativos torna-se uma forma de diminuir o custo da produção.

Uma saída para isso pode ser a elaboração artesanal de ração pelos produtores, ao serem incluídos ingredientes alternativos produzidos na propriedade, em substituição a outros componentes utilizados na elaboração da ração comercial extrusada, barateando, dessa forma, um dos maiores insumos do sistema de produção aquícola.

Outro fator considerado para boas práticas de manejo é a quantidade de ração fornecida aos juvenis e adultos. Aproximadamente 70,6% dos produtores não souberam determinar a quantidade certa do fornecimento de ração para os juvenis, contudo, 17,6% dos produtores utilizavam menos de 5% do peso; 5,9% utilizavam de 5 a 10% do peso e, 5,9% determinaram seu próprio padrão de arraçamento aos juvenis colocando 6 kg de alimento distribuídos três vezes ao dia.

Em relação aos peixes adultos, a maioria dos produtores (70,6%) não soube esclarecer a medida certa de ração fornecida durante o dia, apenas 29,4% determinaram o uso de menos que 5% do peso. De Carvalho et al. (2013) verificaram que o uso da ração era feita de maneira desordenada na maioria dos empreendimentos da microrregião do Guamá (PA), corroborando com esse estudo.

A falta de conhecimento quanto ao fornecimento de alimento para os organismos de cultivo pode ocasionar a perda de rendimento dos animais. Caso os ajustes, quanto a

biomassa de alimento fornecido, estejam estimados abaixo do nível de necessidade para o cultivo, dificultarão o desenvolvimento dos animais, quanto ao crescimento e ganho de peso (baixo desempenho zootécnico). Isso geralmente ocorre quando não há a realização de biometrias, prejudicando os ajustes para o fornecimento de alimento.

A quantificação do alimento a ser ofertado aos peixes deve ser estimada levando em consideração os dados de biomassa da produção. A quantidade de alimento mais adequada deve representar cerca de 2% a 5% da biomassa da produção, devendo ser fornecida diariamente. Para alevinos a quantidade que melhor se adequa seria entre 4% e 5% da biomassa por dia. Para peixes em fase de engorda, utiliza-se de 2% a 3% da biomassa por dia, devendo o alimento ser fornecido em dois momentos, um durante a manhã e o outro a tarde.

Durante a realização do cultivo, a frequência com que o alimento era fornecido aos animais tem contribuído de forma satisfatória para seu bom desenvolvimento. Nos empreendimentos visitados, os produtores costumavam alimentar os animais apenas uma única vez ao dia (11,8%), duas vezes ao dia (64,7%), três vezes ao dia (11,8%) e de forma indeterminada (11,8%), não apresentando uma assiduidade, pois disponibilizavam o alimento somente quando achavam ser necessário ou pela observação da reação dos animais perante uma amostra da ração lançada na água. O período em que ocorria o arraçamento foi prioritariamente durante as manhãs e/ou as tardes (82,4%), e apenas 5,9% fornece a ração a qualquer hora do dia, ou somente durante as tardes (11,8%).

No setor aquícola, o manejo alimentar dos animais pode representar cerca de 30% a 70% dos custos de produção (KAUSHIK, 1989), devendo ser empregado, visando um melhor aproveitamento do alimento, diminuição dos desperdícios e gastos com a produção, manutenção da qualidade de água de cultivo, manutenção da saúde dos peixes e um produto final de qualidade para o consumidor (SAITA, 2011).

O desenvolvimento de um manejo alimentar eficaz na atividade aquícola pode proporcionar ganhos interessantes ao produtor, possibilitando resultados satisfatórios em relação ao desempenho zootécnico e sobrevivência dos animais e, principalmente, contribuir para reduzir o desperdício de ração (WANG et al., 2000).

De acordo com Castagnolli (1979) o manejo alimentar adequado é indispensável para melhorar o crescimento dos peixes sem o comprometimento sanitário, isso por que o excesso de alimento além de provocar alterações metabólicas digestivas nos animais, poderá ocasionar deterioração da qualidade da água de cultivo. Uma alimentação deficiente poderá também resultar em um menor índice de crescimento e acentuada variação entre os indivíduos do plantel.

O fornecimento de alimento de boa qualidade aos animais deve estar associado a melhor forma e horário para esse fornecimento, levando-se em consideração a quantidade e o número de vezes que o alimento é fornecido, isso pode resultar em menores perdas de ração, maior crescimento e melhor conversão alimentar (SCHNAITACHER et al., 2005).

Em relação ao manejo dos animais, 82,3% dos entrevistados não faziam as biometrias (n=14), os que realizavam (17,7%) faziam quinzenalmente (5,9%, n=1), mensalmente (5,9%, n=1), bimestralmente (5,9%, n=1), sendo que apenas

dois dos produtores realizavam biometrias analisando o peso e o comprimento total dos animais, e um executava a medição apenas com o uso do peso. A justificativa fornecida pelos produtores para não realização de biometrias foi devido ocasionar estresse nos animais, pela falta de conhecimento, ou por acreditarem que apenas a observação era suficiente para detectar se os animais estavam ou não crescendo. Para Hein et. al. (2004) a biometria é recomendada para acompanhar o desenvolvimento e ajustar a quantidade de alimento, devendo ser realizada a cada 15 dias.

Depois de cada ciclo era feita a despesca, que consiste na retirada dos animais para a sua posterior comercialização. A despesca era feita na maioria dos empreendimentos por rede de arrasto (94,1%), sendo que apenas 5,9% dos produtores secavam o viveiro para retirar os animais. O abate do animal não era feito em grande parte das propriedades (70,6%). O beneficiamento dos animais também não era realizado pela maioria dos produtores, com exceção de duas propriedades onde existiam restaurantes, onde os peixes capturados no sistema de pesque e pague era preparado pelo estabelecimento para o consumidor, os quais apresentaram certificação sanitária para o seu funcionamento.

Do ponto de vista sanitário a maioria das propriedades não possuía certificação sanitária (82,4%), apenas 11,8% a possuíam. Quanto à utilização de protocolo sanitário durante o manejo da piscicultura, 70,6% das propriedades não apresentavam nenhum tipo de protocolo ou similar, sendo apenas 29,4% dos entrevistados que apresentavam, realizavam: desinfecção de tanques (n=2), utilização de calcário (n=1) e/ou utilização de antibióticos como a terramicina (n=2). No entanto, não seguiam regras profiláticas quanto à utilização destes compostos, podendo causar efeitos nocivos aos produtores, os quais, em sua maioria, não utilizavam equipamentos de proteção individual (EPI) na manipulação destes compostos.

Conclusão

A piscicultura no município de Capitão Poço (PA) tem sido desenvolvida para subsistência familiar, como forma de inserir uma fonte de proteína animal na dieta dos produtores, bem como uma atividade de complementação da renda familiar, sendo caracterizada por empreendimentos aquícolas de pequeno porte, com produção de espécies nativas, híbridas e exóticas e, em sistema de produção voltado prioritariamente para o monocultivo semi-intensivo. Apesar da predominância de empreendimentos aquícolas de pequeno porte, os mesmos não estariam dispensados do licenciamento ambiental, por cultivarem, em sua maioria, espécies exóticas. As técnicas de manejos aplicadas foram de maneira simples, necessitando uma maior assistência do produtor pelos órgãos estaduais e/ou municipais para esse fim.

Agradecimentos

Agradecimento a equipe técnica do projeto “Caracterização das atividades de pesca e aquicultura no nordeste paraense: uma prática de pesquisa e extensão”, a Associação dos Aquicultores de Capitão Poço (ASACAP) e os produtores pelas informações fornecidas nesse trabalho.

Referências Bibliográficas

AKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa,

elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 7^a ed., 2008. 296 p.

ALCÂNTARA NETO, C. P. **Aquicultura no Nordeste Paraense: uma análise sobre seu ordenamento, desenvolvimento e sustentabilidade**. 2009. 261 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Pará/UFPA, Belém, 2009.

ARAÚJO, J. S.; SÁ, M. F. P. Sustentabilidade da piscicultura no baixo São Francisco alagoano: condicionantes sócio econômicos. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 2, p. 405-424, 2008.

ARNAUD, J. S. **Situação da piscicultura continental nas regiões do Guamá e Rio Capim, Pará, Amazônia Brasileira**. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Belém, 2012.

BAILEY, K. D. **Methods of social research**. New York: McMillian Publishers, The free press, 1982. 553 p.

BALDISSEROTO, B. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 291-299, 2009.

BARROS, A. F.; MARTINS, M. I. E. G.; SOUZA, O. M. Caracterização da piscicultura na microrregião da Baixada Cuiabana, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 3, p. 261-273, 2011.

BRITO, T. P.; KLEN, A. C.; SILVA, J. F.; ALVES, M. S. avaliação socioeconômica e a percepção ambiental dos moradores de Mãe do Rio – Pará – Brasil. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 23-33, 2015b.

BRITO, T. P.; OLIVEIRA, A. N. D.; SILVA, D. A. C.; ROCHA, J. A. S. Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca desenvolvida em São João de Pirabas – Pará – Brasil. **Ambiências**, v. 11, n. 3, p. 699-720, 2015a.

CAMARGO, S. G. O.; POUEY, J. L. O. F. Aquicultura: um mercado em expansão. **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 11, n. 4, p. 393-396, 2005.

CASTAGNOLLI, N. Fundamentos de nutrição de peixes. Piracicaba: Livroceres, 109 p. 1979.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira - SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 168-176, 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 413, de 26 de julho de 2009. **Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências**. Publicada no DOU nº 122, de 30 de junho de 2009, p. 126-129.

COSTA, L. C. O.; BRITO, T. P.; MACEDO, A. R.; SAMPAIO, L. S. O.; SILVA, F. N.; SILVA, M. C. A. A perspectiva de alunos do curso técnico em agropecuária em relação à aquicultura. **Ambiência**, v. 10, n. 3, p. 707-721, 2014.

CREPALDI, D. V.; TEIXEIRA, E. A.; FARIA, P. M. C.; RIBEIRO, L. P.; MELO, D. C.; CARVALHO, D.; SOUSA, A. B.; SATURNINO, H. M. Sistemas de produção na piscicultura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n. 3/4, p. 86-99, 2006.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. (Eds.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 51-66.

CYRINO, J. E. A.; BICUDO, A. J. A.; SADO, R. Y.; BORGHESI, R.; DAIRIKI, J. K. A piscicultura e o ambiente, o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 68-87, 2010.

DE CARVALHO, H. R. L.; SOUZA, R. A. L.; CINTRA, I. H. A. A aquicultura na microrregião do Guamá, Estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, n. 1, p. 1-6, 2013.

FAO – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Roma: FAO, 2012. p. 3-31.

FERREIRA, A. A. A.; SOUSA, L. S.; FERNANDES, N. M. G. Qualidade da água em tanques para criação de pirapitinga. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, 4, 2009. Belém. **Anais...** Belém: Instituto Federal do Pará/IFPA, 2009.

FREITAS, H. L. C.; RIBEIRO, M. S. **A cadeia produtiva da piscicultura: um estudo de caso da Associação Comunitária de São José do Caripi (ACSJC) – Maracanã – Pará**. 2013. 73 f. Monografia (Graduação) Instituto Federal do Pará/IFPA, Castanhal, 2013.

- GAMA, C. D. S. A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 3, p. 525-530, 2008.
- HEIN, G.; BRIANESE, R. M. **Modelo EMATER de produção de tilápia**. Toledo: EMATER, 2004. 27 p.
- HUSSAR, G. J.; PARADELA, A. L.; JONAS, T. C.; RODRIGUES, J. P. Tratamento da água de escoamento de tanque de piscicultura através de leitos cultivados de vazão subsuperficial: análise da qualidade física e química. **Engenharia Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 46-59, 2005.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados do Censo 2010. 2010. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=15 (Acessada em 01/06/2014).
- IDESP – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. 2011. Estatística Municipal de Capitão Poço. Disponível em <http://www.idesp.pa.gov.br> (Acessada em 15/01/2013).
- KAUSHIK, S. J. Use of alternative protein sources for intensive rearing of carnivorous fishes. In: SHIAU, S.Y. (Ed). **Progress in Fish Nutrition. Proceedings of the Fish Nutrition Symposium**, Keelung, Taiwan ROC, p. 181-208. 1989.
- LEE, J.; SARPEDONTI, V. **Diagnóstico, tendência, potencial e política pública para o desenvolvimento da aquicultura**. Belém: Secretaria Estadual de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará, 2008. 109 p.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.
- MCGRATH, D.G.; ALMEIDA, O.; VOGT, N.; PORTILMO, A. **Diagnóstico, tendências, potencial, estrutura institucional e políticas públicas para o desenvolvimento sustentável da pesca e aquicultura**. Diagnóstico da Pesca e da Aquicultura do Estado do Pará. Belém: Secretaria Estadual de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará/SEPAq, 2008.
- MERGULHÃO, M.C.; VASAKI, B.N.G. **Educando para a conservação da natureza**: sugestões de atividades em educação ambiental. São Paulo: EDUC, 1998. 139 p.
- MIRANDA, B. S.; COSTA, A. J. R.; PAULA JUNIOR, A. V. M.; DINIZ, A. F.; COSTA, L. C. O.; BRITO, T. P. Aspectos socio-econômicos da aquicultura no município de Vigia de Nazaré – Pará – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 19, 215. São Luís. **Anais...** São Luís: Associação Brasileira dos Engenheiros de Pesca – ABEP / Universidade Federal do Maranhão – UFMA, p.1789-1794. 2015a.
- MIRANDA, B. S.; COSTA, A. J. R.; LIMA NETO, M. M.; DINIZ, A. F.; COSTA, L. C. O.; BRITO, T. P. Aspectos tecnológicos da aquicultura no município de Vigia de Nazaré – Pará – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 19, 215. São Luís. **Anais...** São Luís: Associação Brasileira dos Engenheiros de Pesca – ABEP / Universidade Federal do Maranhão – UFMA, p. 2187-2192. 2015b.
- MOTA, D.; CORREA, R.; MEYER, G.; MARTINS JUNIOR, H. Construção da demanda e metodologia de trabalho em projetos de piscicultura familiar. In: Seminário de Aquicultura do Estado do Amapá, 3, 2011. Macapá. **Anais...** Macapá: Agência de Pesca do Amapá, 2011.
- MPA – MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília: MPA, 2010. 19 p.
- NOGUEIRA, E.C.; MIRANDA, F.A.G.; MIRANDA, F.A.; ALVES, E.F.; ALVES, D.M.; AMARAL, A.A. Monitoramento da qualidade da água de um viveiro de cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica / Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 15/11, 2011. São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba/ UNIVAP, 2011.
- OLIVEIRA, M. F. S.; SANTOS, M. J.; SILVA NETO, A. M.; RAMOS, L. A. S.; TRINDADE, H. M.; BRITO, T. P. Os atores envolvidos na pesca artesanal de Viseu – PA – Brasil. In: Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 4, 2015. Belém. **Anais...** Belém: Universidade do Estado do Pará/UEPA, v. 3, p. 42-52. 2015.
- PANTOJA, I. B. S.; SILVA NETO, A. M.; RAMOS, L. A. S.; COSTA, L. C. O.; BRITO, T. P. O sistema de produção aquícola em Santa Isabel do Pará – Pará – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 19, 215. São Luís. **Anais...** São Luís: Associação Brasileira dos Engenheiros de Pesca – ABEP / Universidade Federal do Maranhão – UFMA, p. 2208-2213. 2015.
- PARÁ. **Decreto Estadual No 1.148, de 17 de julho de 2008**. Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural – CAR-PA, área de Reserva Legal e dá outras providências. 2008a.
- PARÁ. **Instrução Normativa da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do estado do Pará No 09, de 16 de maio de 2008**. Estabelece a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural – CAR nos procedimentos de licenciamento e regularização ambiental dos imóveis rurais e atividades agrossilvipastoris, localizadas em zona rural. 2008b.
- PARÁ. **Instrução Normativa da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do estado do Pará No 04, de 10 de maio de 2013**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades aquícolas no estado do Pará e dá outras providências. 2013.
- PESTANA, D.; PIE, M. R.; PILCHOWSKI, R. W. Organização e Administração do Setor para o Desenvolvimento da Aquicultura. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Ed.). **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília/DF: FAO, 2008. p. 115-134.
- RAMOS, L. A. S.; SANTOS, M. J.; OLIVEIRA, M. F. S.; SANTOS, G. B.; BRITO, T. P. Aspectos tecnológicos da pesca artesanal desenvolvida em Viseu – Pará – Brasil. In: Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 4, 2015. Belém. **Anais...** Belém: Universidade do Estado do Pará/UEPA, v. 2, p. 507-516. 2015.
- REZENDE, F.J.W.; SILVA, J.B.; MELLO, C.F.; SOUZA, R.A.L.; SOUZA, A.S.; KLOSTER, A.C. Perfil da aquicultura no estado do Acre. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 4, n. 7, p. 167-180, 2008.
- ROTTA, M. A. **Diagnóstico da piscicultura na Bacia do Alto Taquari – MS**. Corumbá: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da EMBRAPA, v. 40, 31 p. 2003.
- SAITA, M. V. **Parâmetros produtivos, fisiológicos e imunológicos de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) submetidos à restrição alimentar e estresse de manejo**. 2011. 49 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Jaboticabal, 2011.
- SANTOS, F. J. C.; DA COSTA JÚNIOR, J. G.; VILAÇA, S. L. C. **Caracterização da piscicultura no município de Castanhal, Pará – Brasil**. 2014. 65 f. Monografia (Graduação) Instituto Federal do Pará/IFPA, Castanhal. 2014.
- SCHNAITACHER, G.; KING, W.; BERLINSKY, D. L. The effects of feeding frequency on growth of juvenile Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. **Aquaculture Research**, v.36, n. 4, p. 370-377, 2005.
- SCORVO FILHO, J.D. **Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões do estado de São Paulo**. 1999. 98 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Jaboticabal, 1999.
- SILVA, A. M. C. B. **Perfil da piscicultura na região sudeste do estado do Pará**. 2010. 43 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pará/UFPA, Belém, 2010.
- SILVA NETO, A. M.; RAMOS, L. A. S.; PANTOJA, I. B. S.; BRITO, T. P. Perfil socioeconômico dos piscicultores de Santa Isabel do Pará – Pará – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 19, 215. São Luís. **Anais...** São Luís: Associação Brasileira dos Engenheiros de Pesca – ABEP / Universidade Federal do Maranhão – UFMA, p.1835-1840. 2015.
- TUBINO, J. Apresentação. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. (Ed.). **Aquicultura no Brasil o desafio é crescer**. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República / FAO, 2008. p.1-27.
- VALENTI, W.C. Aquicultura sustentável. In: Congresso de Zootecnia, 12, 2002. Vila Real – Portugal. **Anais...** Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos/APEZ, 2002.
- WANG, Y; CUI, Y; YANG, Y; CAI, F. Compensatory growth in Hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus*, reared in sea water. **Aquaculture**, v. 189, n. ½, p. 101-108. 2000.
- ZANIBONI FILHO, E. Tratamento de efluentes da piscicultura. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 10, 2005. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Associação Brasileira de Zootecnia/ABZ. 2005.